

OKRUHY MODELOVÝCH SITUACÍ

k atestační zkoušce z praktické části vzdělávání v atestačním oboru

Klinické inženýrství se zaměřením Zpracování a analýza biosignálů

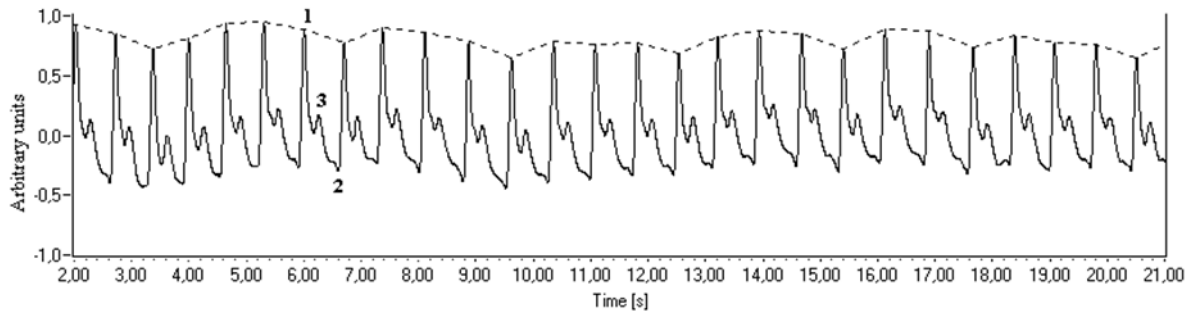
29 úloh

Obsah atestační zkoušky odpovídá Vzdělávacímu programu pro získání specializované způsobilosti Klinický inženýr podle zákona č. 96/2004 Sb. uveřejněnému ve Věstníku

MZ ČR, ročník 2011, částka 11 z 29.12.2011

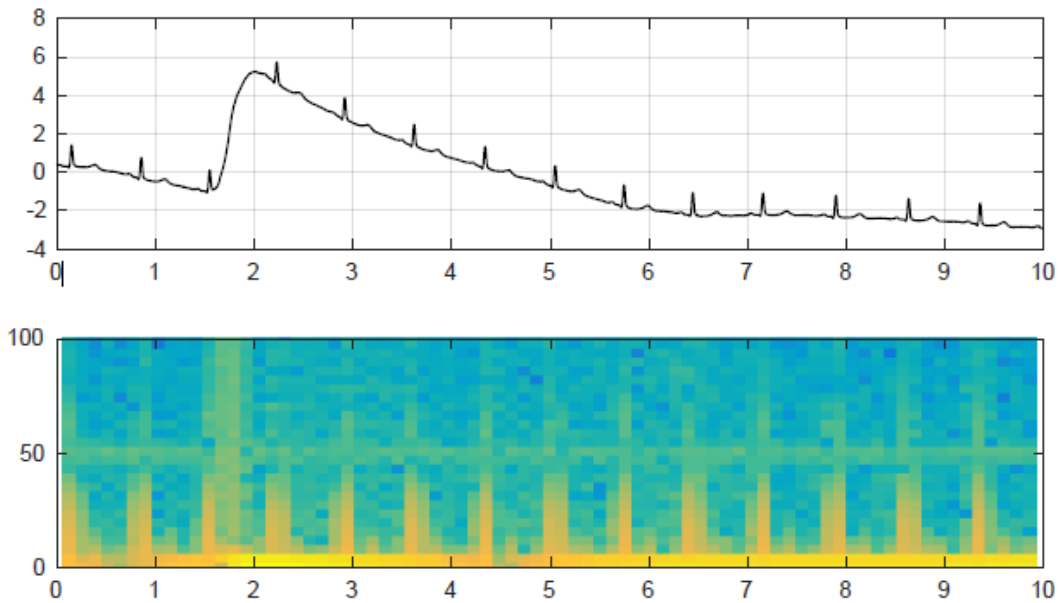
1. Nemocnice chce zakoupit 5 nových přístrojů pro měření EEG. Jaká by byla specifikace a požadavky pro jejich nákup?
2. Máte za úkol vybrat software pro zpracování a hodnocení EEG záznamů. Jaké jsou důležité parametry při výběru softwaru pro zpracování a hodnocení EEG?
3. Na čepici pro měření EEG je jedna vadná elektroda. Jakým způsobem budete řešit opravu? Je jedna vadná elektroda důvodem pro vyřazení 19 kanálového EEG? Je důvodem pro vyřazení u 256 kanálového EEG?
4. Vědecky založený kolega vás seznámí se svým nápadem používat Fourierovu transformaci pro vyhodnocování EKG. Jeho představa je, že případná patologie se jistě projeví nějakým specifickým příznakem (zvýrazněním určité harmonické složky). Pohovořte o úskalích tohoto hodnocení neperiodických signálů, navrhněte možnosti řešení.

5. Níže na obrázku je uveden časový průběh neznámého biosignálu. Podle průběhu odhadněte, o jaký signál by se mohlo jednat, a navrhněte metody vhodné k popisu a analýze tohoto biosignálu. Čárkovaně jsou naznačeny dechové cykly.



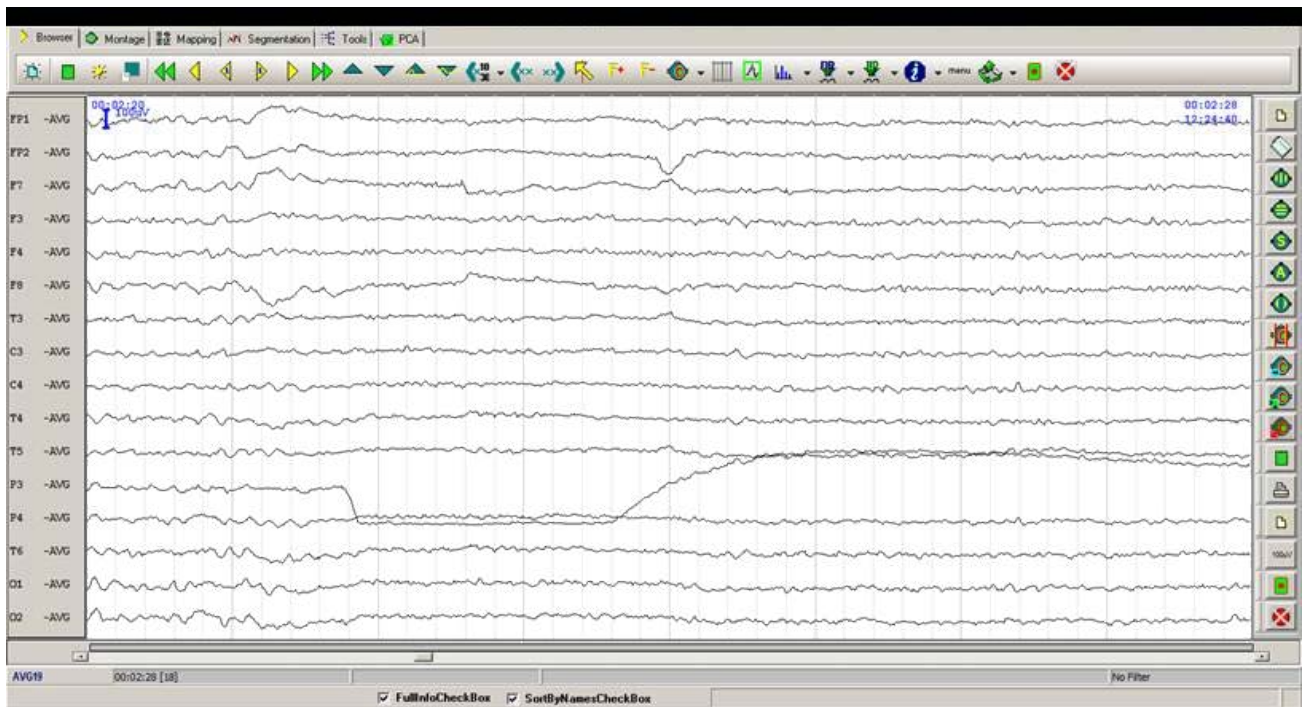
6. Vaším úkolem je klasifikovat úseky EEG signálu pomocí umělé neuronové sítě. Každý úsek signálu je charakterizován 10 příznaky (features), které jsou normovány. Úseky signálu je třeba pro lékaře klasifikovat do 4 tříd (normální EEG, epileptické EEG, oční artefakty, svalové artefakty). Neuronová síť by se měla skládat ze vstupní vrstvy, výstupní vrstvy a jedné skryté vrstvy. Počet neuronů jedné skryté vrstvy vypočtete jako součet vstupní a výstupní vrstvy vydělený dvěma. Jaký bude počet neuronů ve vstupní vrstvě, aby bylo možné použít všech 10 příznaků? Jaký bude počet neuronů ve výstupní vrstvě, aby bylo možné klasifikovat do 4 tříd? Neuronovou síť schematicky nakreslete.
7. Jaký přístroj byste vybrali pro sledování očních pohybů na neurologickém oddělení a jaký pro psychologickou studii zabývající se vývojovými vadami dětí (dyslexie).
8. Kolika kanálový zesilovač biologických potenciálů potřebujeme pro vyšetření EOG?
9. Neurolog Vás požádá, zda je možné v zavedené laboratoři pro registraci VEPs nově snímat i BAEP. Jak byste lékaři odpověděl? Popište, které z parametrů jsou kritické pro registraci BAEP ve srovnání s VEP.
10. V záznamu evokovaných potenciálů je nepříznivý odstup signálu od šum. Navrhněte prostředky pro jeho zlepšení.
11. V zavedené laboratoři VEP přestane fungovat stimulační monitor. Můžete jej nahradit libovolným LCD monitorem? Odpověď zdůvodněte.

12. Mějme následující signál a jeho časově-frekvenční reprezentaci (periodogram). Popište obrázky, uveďte popisky k osám x, y a vysvětlete.

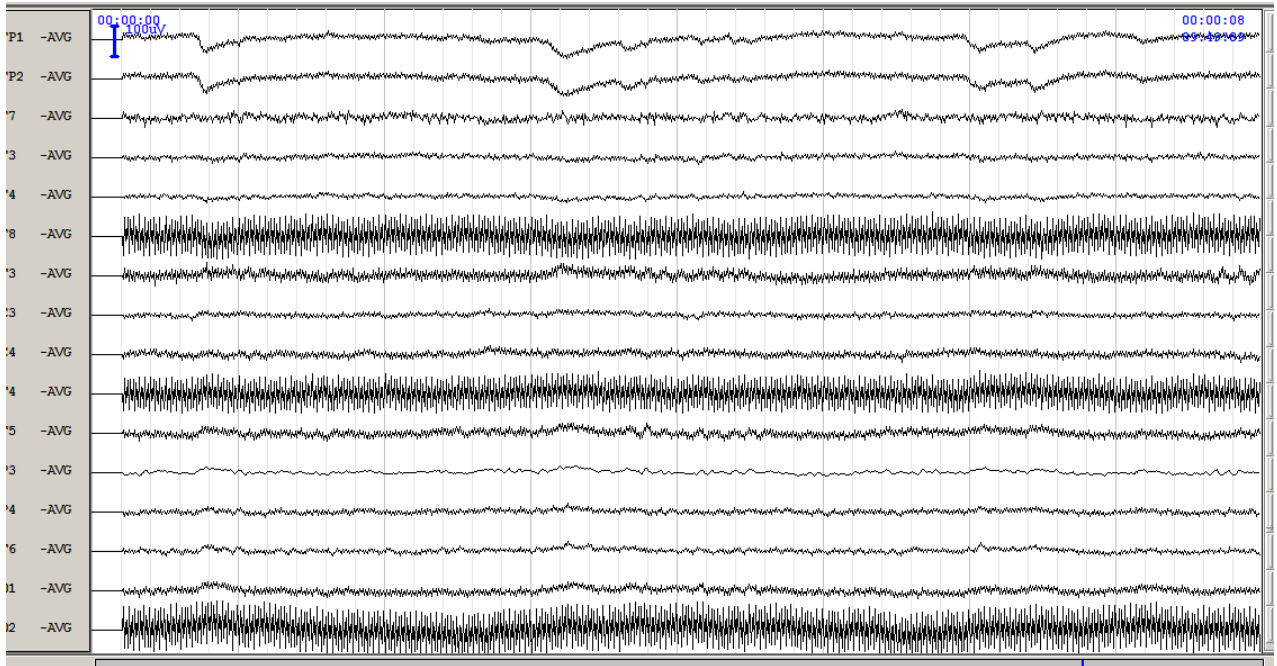


13. Vyšetřující personál udává, že v signálu při vyšetření sluchových potenciálů se objevuje v signálu rušení, které ovlivňuje výsledky vyšetření nebo neumožňuje získat validní výsledky. Jaké kroky podniknete k řešení situace a při kontrole funkčnosti přístroje?
14. Na audiologických přístrojích vzniklo několik závad, popište postup při řešení.
- 1) Při audiometrickém vyšetření v kabině v tzv. volném poli je akustický podnět evidentně slabý nebo rozdílný mezi levým a pravým reproduktorem.
 - 2) Je rozdíl při tónovém vyšetření do sluchátek mezi levým a pravým sluchátkem
 - 3) Je problém s kostním vibrátorem.
 - 4) Nelze provést vyšetření otoakustických emisí.
 - 5) Nelze provést tympanometrické vyšetření.
15. Proč je důležité před vlastním zpracováním posoudit kvalitu vstupních dat?
16. Vysvětlete, proč se vedle „big data“ zabýváme v medicíně okrajovými hodnotami („outliers“) a co znamená individualizace.
17. V průběhu vyšetření senzitivního neurogramu (amplituda jednotky μV) se opakovaně vyskytují četné artefakty. Jak situaci budeme řešit?

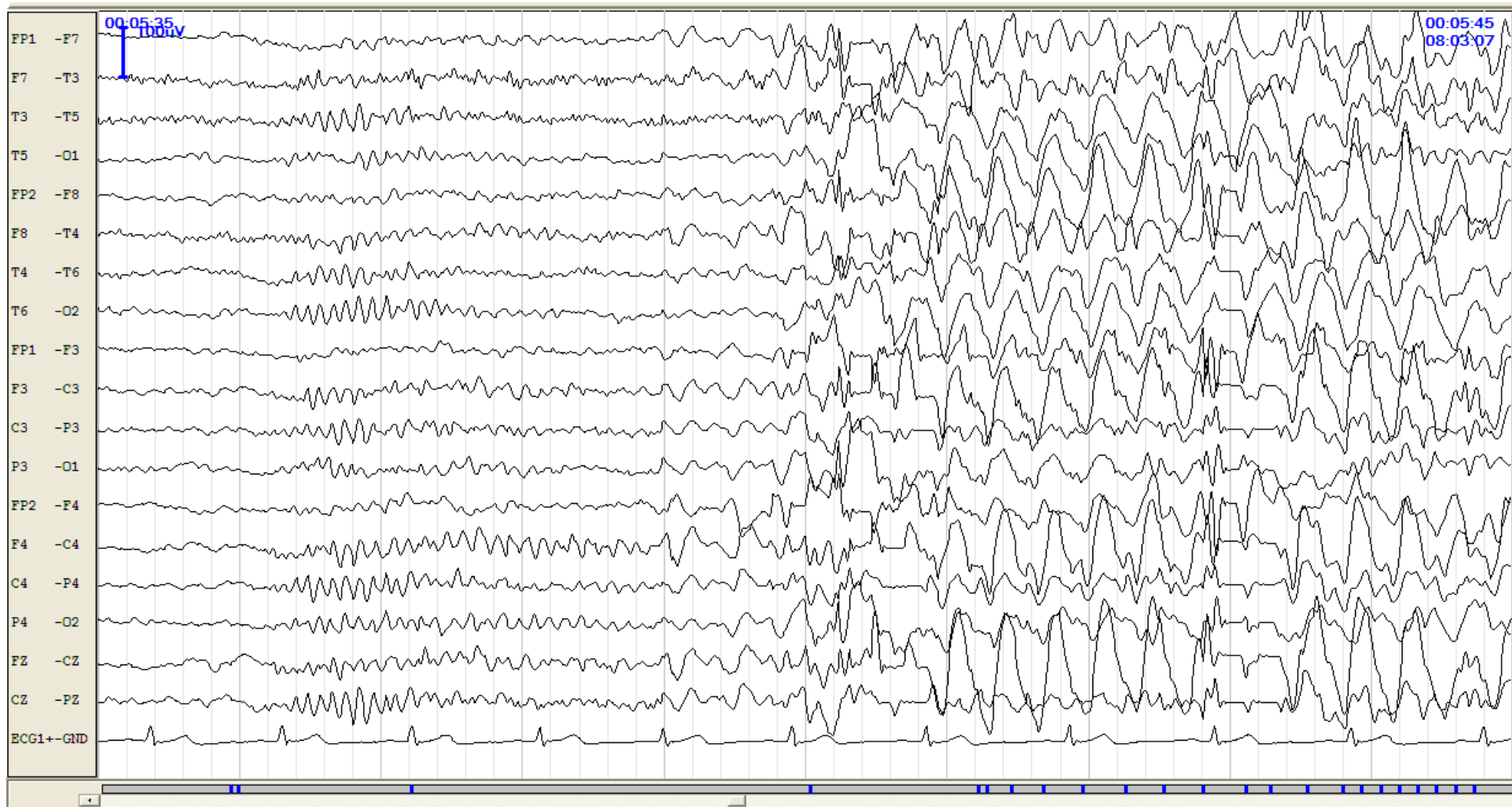
18. V průběhu EMG vyšetření jsou opakovaně (u více pacientů) zjištěny prodloužené latence a zpomalené rychlosti vedení vyšetřovaných nervů. Jaká může být příčina?
19. Přejde za vámi prodejce nabízející automatické vyhodnocení křivky XYZ a její klasifikaci do dvou skupin – normální a patologické. Tvrdí vám, že přesnost (accuracy) algoritmu je 95 %. Co potřebujete vědět o křivce XYZ, klasifikačních skupinách a výsledcích algoritmu abyste získali realistický náhled na schopnosti nabízeného algoritmu?
20. Jaké vlastnosti by měl mít nově zaváděný nemocniční informační systém, pokud data v něm uložená chcete v budoucnu používat pro datové analýzy? Jaké další, neesenciální, vlastnosti by byly přínosem? Prosím omezte se jen na vlastnosti relevantní pro sběr a další využití dat.
21. Popište chybu, která vznikla při běžném snímání EEG záznamu. Navrhněte jak tento artefakt odstranit.



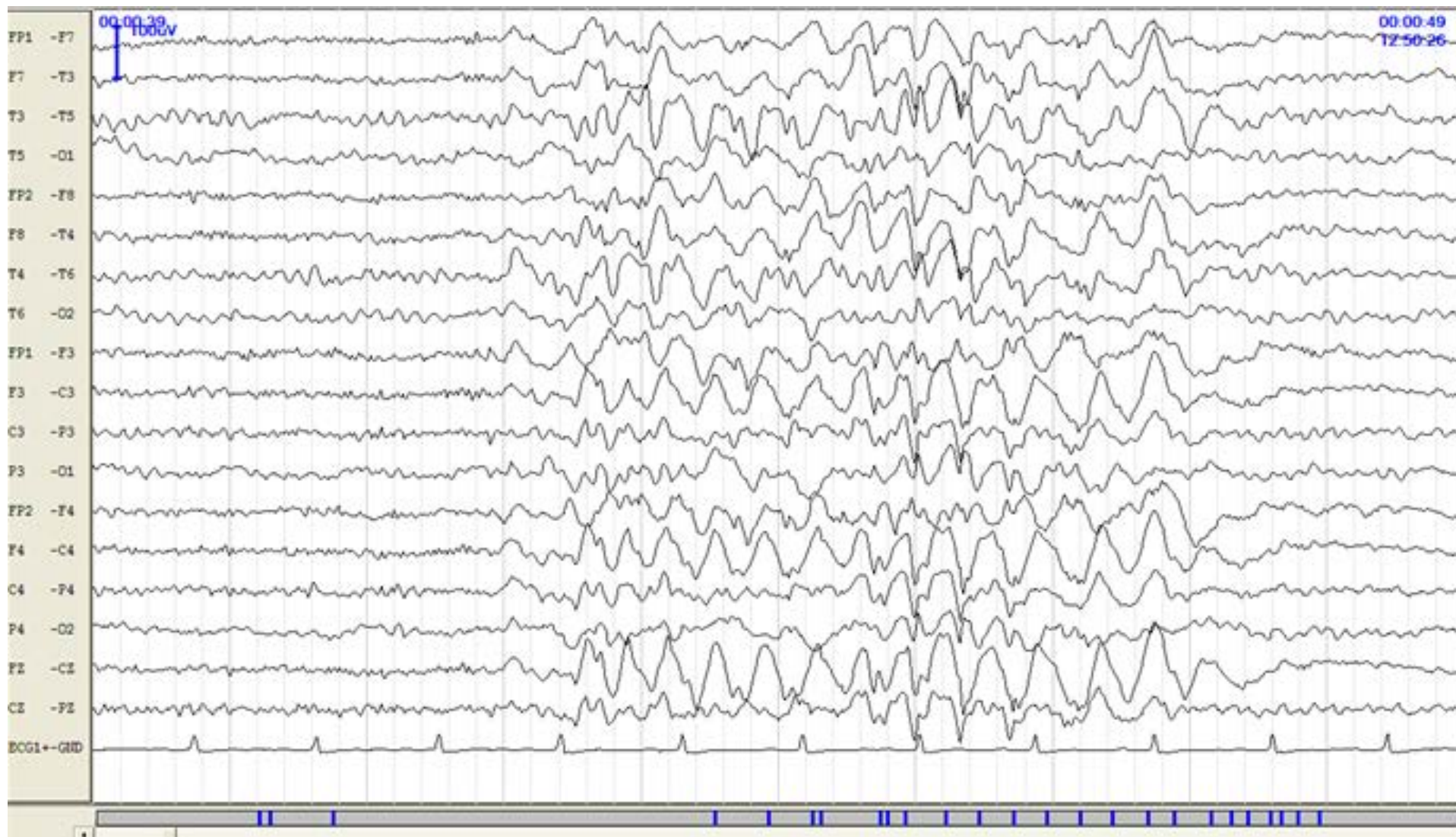
22. Popište chybu, která vznikla při běžném snímání EEG záznamu. Navrhněte jak tento artefakt odstranit.



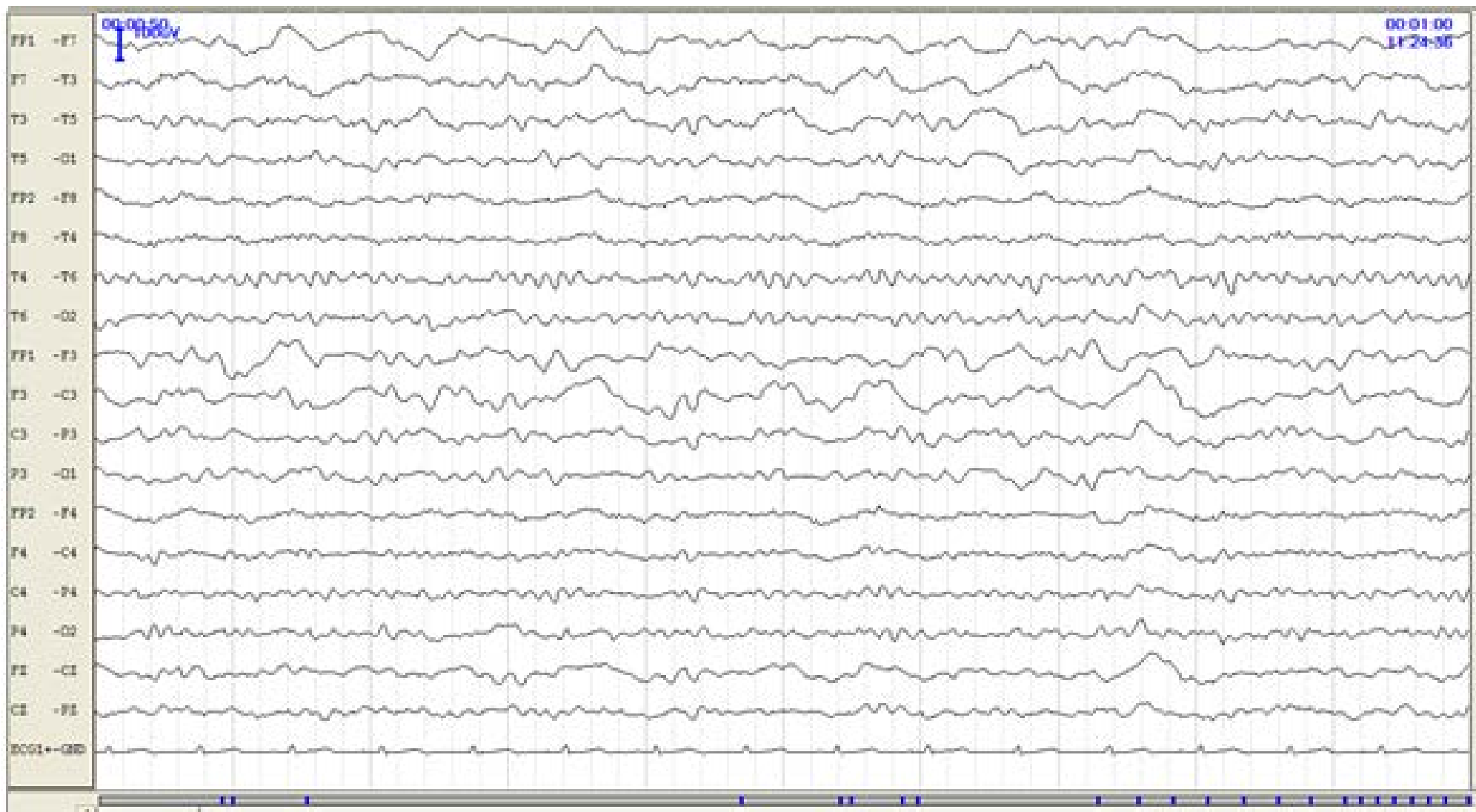
23. Jaký je charakter EEG záznamu v levé části ukázky a jakou patologii zachycuje pravá část ?



24. Jaký je charakter EEG záznamu v levé části ukázky a jakou patologii zachycuje střední část a konec ukázky ?



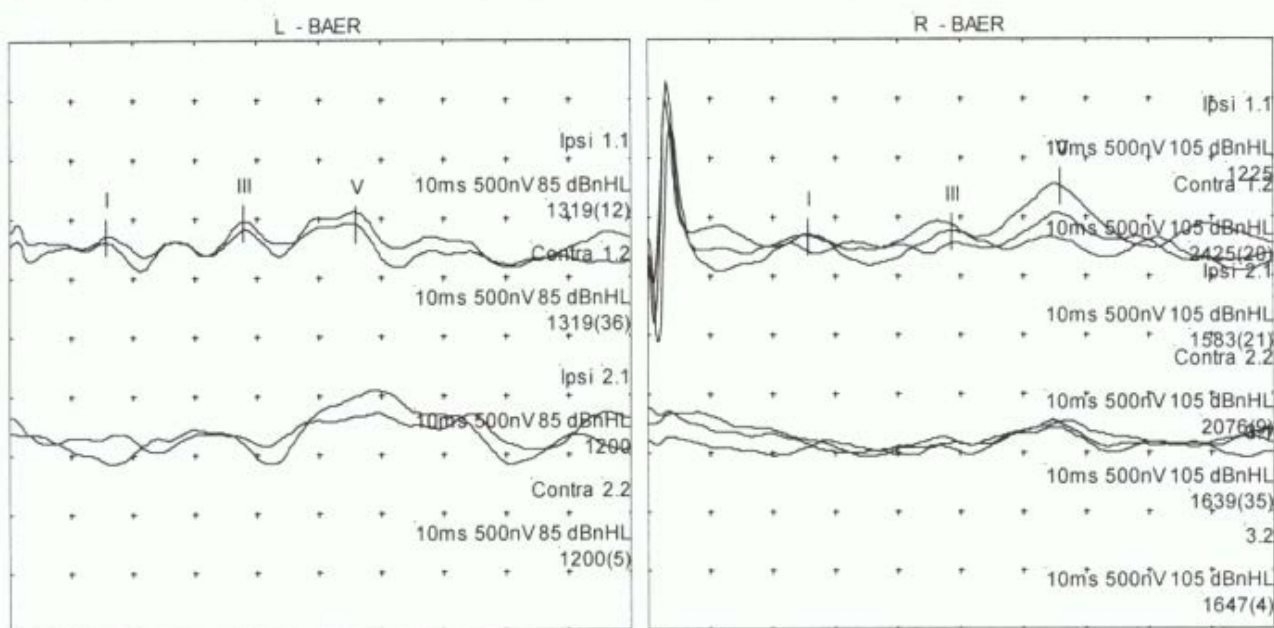
25. Co je abnormálního na ukázce EEG záznamu a kde je abnormalita lokalizována ?



26. Jaký je charakter EMG záznamu, který byl pořízen v EMG, EP laboratoři na odd. neurologie, v levé a v pravé části záznamu níže a jakou patologii zachycuje levá či pravá část záznamu níže?

BAER

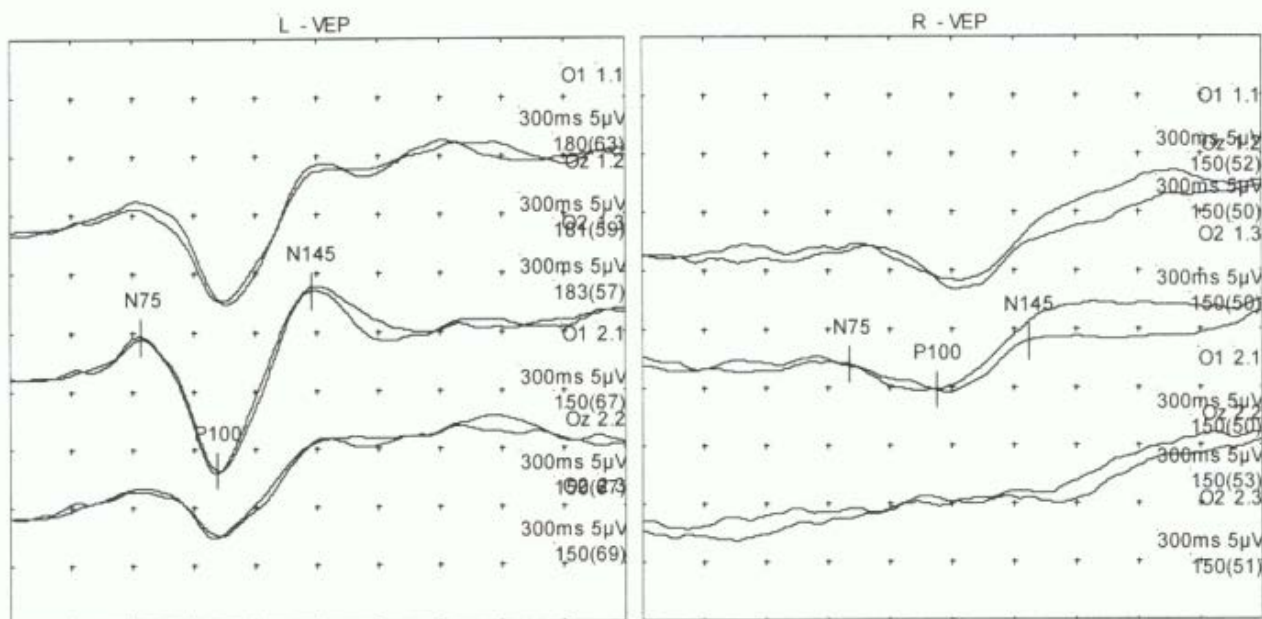
Protocol / Run	Aud.Stim dB	I ms	III ms	V ms	I-V ms	I-III ms	III-V ms
L - BAER							
1.1 Ipsi	85nHL	1,58	3,78	5,60	4,02	2,20	1,82
1.2 Contra							
2.1 Ipsi	85nHL						
2.2 Contra							
R - BAER							
1.1 Ipsi	105nHL						
1.2 Contra							
2.1 Ipsi	105nHL						
2.2 Contra							
3.1	105nHL	2,56	4,86	6,60	4,04	2,30	1,74
3.2							



27. Jaký je charakter EMG záznamu, který byl pořízen v EMG, EP laboratoři na odd. neurologie, v levé a v pravé části záznamu níže a jakou patologii zachycuje levá či pravá část záznamu níže?

VEP-Pattern

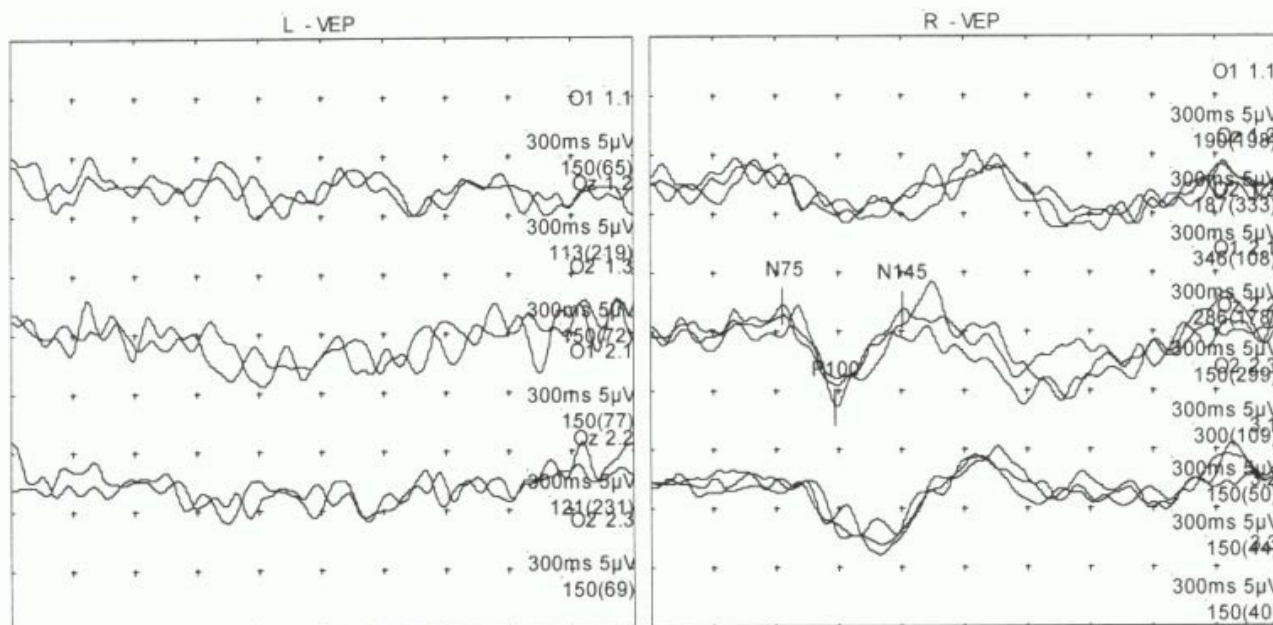
Protocol / Run	N75 ms	P100 ms	N145 ms	P100 μ V	Size
L - VEP					
1.1 O1					16
1.2 Oz	64,50	101,70	147,30	11,5	
1.3 O2					
2.1 O1					16
2.2 Oz					
2.3 O2					
R - VEP					
1.1 O1					16
1.2 Oz					
1.3 O2					
2.1 O1					16
2.2 Oz	100,50	143,10	187,20	2,2	
2.3 O2					



28. Jaký je charakter EMG záznamu, který byl pořízen v EMG, EP laboratoři na odd. neurologie, v levé a v pravé části záznamu níže a jakou patologii zachycuje levá či pravá část záznamu níže?

VEP-Pattern

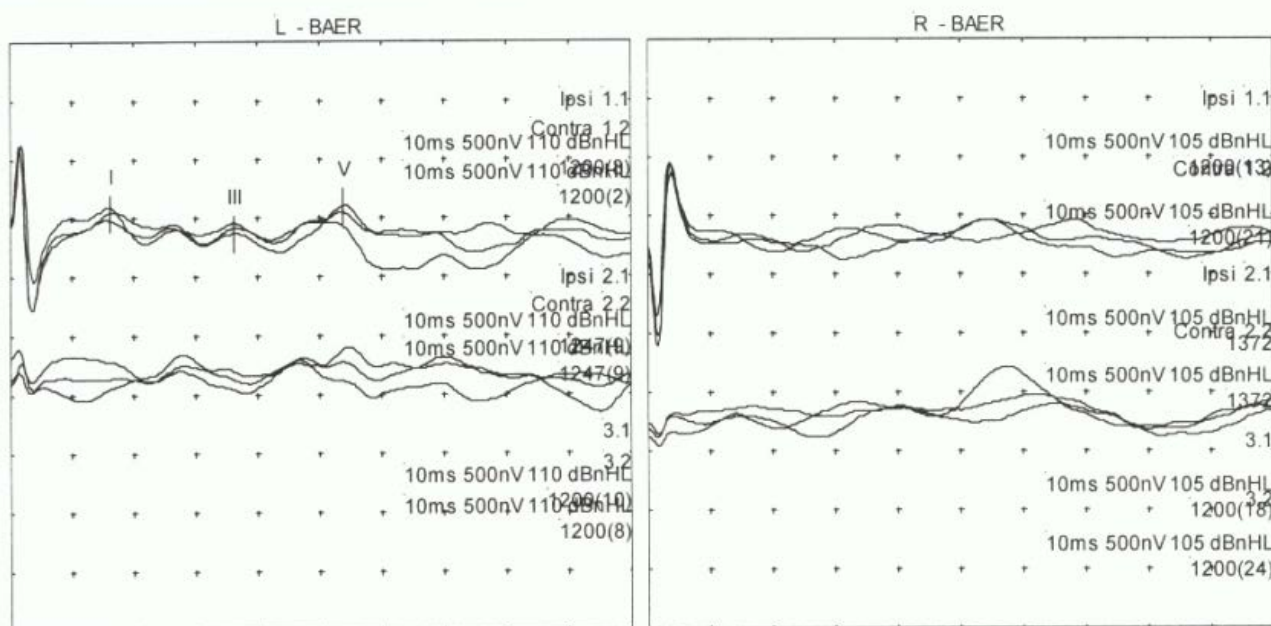
Protocol / Run	N75 ms	P100 ms	N145 ms	P100 µV	Size
R - VEP					
1.1 O1					16
1.2 Oz					
1.3 O2					
2.1 O1					16
2.2 Oz	63,60	89,10	121,20	8,8	
2.3 O2					
3.1					16
3.2					
3.3					



29. Jaký je charakter EMG záznamu, který byl pořízen v EMG, EP laboratoři na odd. neurologie, v levé a v pravé části záznamu níže a jakou patologii zachycuje levá či pravá část záznamu níže?

BAER

Protocol / Run	Aud.Stim dB	I ms	III ms	V ms	I-V ms	I-III ms	III-V ms
L - BAER							
1.1 Ipsi	110nHL	1,62	3,62	5,38	3,76	2,00	1,76
1.2 Contra							
2.1 Ipsi	110nHL						
2.2 Contra							
3.1	110nHL						
3.2							



Vypracovali

doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.
Ing. Anna Kindlová
doc. Ing. Vladimír Krajča, CSc.
Ing. Václava Piorecká
Ing. Hana Schaabová
doc. Ing. Lenka Lhotská, CSc.
Ing. Jiří Spilka, Ph.D.
Ing. Václav Chudáček, Ph.D.
doc. Ing. Jan Kremláček, CSc.
primář MUDr. Ing. Svojmil Petránek, CSc., MBA
Ing. David Korpas, Ph.D.
Ing. Michal Motl
Ing. Václav Čejka
MUDr. Petra Havránková, Ph.D.
as. MUDr. Martin Forgáč
Dr.-Ing. Jan Vokřál

Schválil

Ing. Jan Náhlík
odborný garant SV KI

Schválil

doc. Ing. Jiří Hozman, Ph.D.
vedoucí katedry klinického
inženýrství IPVZ

V Praze dne 13.6.2017